

## Discriminação e Delimitação das Terras Baixas no Estado do Rio Grande do Sul: Primeira Aproximação

Adalberto K. Miura<sup>1</sup>  
Patrícia C. Iribarrem<sup>2</sup>  
Rute Daniela Chaves<sup>3</sup>  
Henrique Noguez da Cunha<sup>4</sup>  
Luciana Venzke Pranke<sup>5</sup>

O termo terras baixas, apesar de muito utilizado, não tem uma conceituação precisa. Dependendo da área do conhecimento este conceito assume diferentes conotações devido a ponto de vista considerado, seja ele geomórfico, hidrológico, agrônomo, florístico, antropológico ou hidrogeoquímico (JNCC, 2004), tendo como consequência diferentes amplitudes geográficas e significados.

De forma genérica, Klien (2007) utiliza-se do termo para qualquer extensão de terra que possui relevo relativamente baixo, extenso e plano. Para Ives (2001) as terras baixas se contrapõem às altas elevações (montanhas) e são influenciadas por processos advindos destas áreas (água, sedimentos, energia, etc.). Contudo USDA (2012), no *National Soil Survey Handbook*<sup>6</sup>, não recomenda o uso da expressão terras baixas na caracterização de

formas de relevo em virtude da baixa formalidade e imprecisão de sua conceituação.

Para o Rio Grande do Sul as terras baixas são revestidas de grande importância econômica face às atividades agropecuárias ali desenvolvidas. Considerando a baixa altitude e declividade expressa em poucos graus, estes ambientes favorecem a sua ocupação e o desenvolvimento de atividades econômicas, tornando-os suscetíveis às mudanças de uso e cobertura da terra.

De forma geral pesquisadores (SANTOS et al., 2009; SEVERO, 2011; GOMES; PAULETTO, 2002; GOMES, 2012; WENDT et. al., 2004) concordam que as terras baixas assumem características das planícies, normalmente estão associadas à agricultura irrigada e pecuária extensiva, possuindo especificidades de solo e de vegetação.

<sup>1</sup> Bacharel em Biologia, Doutor em Sensoriamento Remoto, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

<sup>2</sup> Acadêmica de Geografia, UFPel, estagiária da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

<sup>3</sup> Acadêmica de Tecnologia em Geoprocessamento, UFPel, estagiária da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

<sup>4</sup> Acadêmico de Geografia, UFPel, estagiário da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

<sup>5</sup> Geógrafa, extensionista da Emater, Piratini, RS.

<sup>6</sup> Guia para Levantamento Nacional de Solos do Departamento Norte-Americano de Agricultura.

A Embrapa Clima Temperado, como unidade ecorregional, concentra muitas atividades de pesquisa e desenvolvimento nestes territórios, em especial, aquelas relativas à orizicultura, pecuária e de diversificação produtiva. Porém, apesar do histórico de pesquisas nestes territórios, ainda suscitam-se dúvidas e discussões sobre o seu significado e delimitação. A motivação para a realização deste trabalho é a delimitação e discriminação das terras baixas, visando o debate sobre o tema para fixar este conceito no âmbito da pesquisa agropecuária.

## Material e Método

Realizou-se revisão bibliográfica e pesquisa do tipo *survey*<sup>7</sup> (BABBIE, 1999; MARTINELLI, 1999) com aplicação de questionários estruturados com perguntas abertas (Anexo I) entre pesquisadores de diferentes áreas (geólogos, agrônomos, biólogos, geógrafos, etc.) e instituições (Embrapa Clima Temperado, UFRGS, UFSM, Furg, UFPel e CPRM) sobre o tema “terras baixas”, buscando conceitos e parâmetros que contribuíssem para a sua correta definição e delimitação no sul do Brasil e, em especial, no Rio Grande do Sul.

De acordo com o levantamento inicial não foi possível considerar apenas uma abordagem para terras baixas, pois esta é dependente da área do conhecimento e do contexto na qual é aplicada. Deste modo optou-se por representar as abordagens mais frequentes, ou seja, as que para sua definição utilizam-se critérios geomórficos, agronômicos e substrato-vegetacionais.

Os dados de sensoriamento remoto utilizados neste trabalho foram provenientes de SRTM Rev. 4

(*Shuttle Radar Topography Mission*) (REUTER et al., 2007; JARVIS et al., 2008), que constituem modelo digital de elevação com espaçamento aproximado de 90 m (3" de arco). Estes dados possibilitaram a geração dos planos de informação relativos a hipsometria e clinografia.

Adicionalmente foi realizada revisão das informações cartotemáticas disponíveis para a área de estudo, tais como: limites municipais (IBGE, 2004), áreas urbanas, hidrografia, malha viária (HASENACK; WEBER, 2010), solos (IBGE, 1986; 2003) com a legenda atualizada (EMBRAPA, 2009; IBGE, 2007), vegetação (IBGE, 1986, 1992; FEPAM, 2001), unidades ambientais (FEPAM, 2007) e relevo e geologia (CPRM, 2005). Estes dados foram integrados em ambiente SIG *ArcGis 9.3*<sup>®</sup> com as extensões *SpatialAnalyst*<sup>®</sup> e *3D-Analyst*<sup>®</sup> (ESRI, 2008). Todos os dados geométricos (em raster ou vetor) foram padronizados para um mesmo sistema de referencial cartográfico, no caso, coordenadas geográficas no datum SIRGAS 2000.

Com base na metodologia utilizada por Klien (2007) foi elaborado um conjunto de critérios para a definição de terras baixas em suas diferentes abordagens (Tabela 1) Cada uma destas foi implementada utilizando-se o método de overlay (MCHARG, 1992; BURROUGH, 1996).

O *overlay*, através de uma operação booleana<sup>8</sup> entre os planos de informação (limite estadual, declividade, altimetria e classes de solo) restringiu as áreas de terras baixas no limite estadual do Rio Grande do Sul. Para cada abordagem houve a interseção dos critérios especificados, quando:

a) Geomórfica – considera a cota hipsométrica de 200 m relativamente baixas (MEYBECK et

**Tabela 1.** Critérios para definição das terras baixas.

Abordagem	Regras
Geomórfica	Limite RS ▲ altimetria (200m) ▲ declividade (3%)
Agronômica	Limite RS ▲ classe de solos (*) ▲ altimetria (150m) ▲ declividade (3%)
Substrato-vegetacional	Limite RS ▲ classe de solos ▲ altimetria (30m) ▲ declividade (3%)

\* Planossolos, Gleissolos, Chernossolos, Vertissolos, Organossolos, Cambissolos, Espodossolos, Neossolos e Plintossolos.

<sup>7</sup> Descrita como a obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas, indicado como representante de uma população-alvo. Por meio de um instrumento de pesquisa, normalmente um questionário (FREITAS, 2000).

al., 2001; STURMER, 2007) e declividade de 3% (EMBRAPA, 2009) para superfícies planas;

b) Agronômica – o senso comum levantado entre os pesquisadores da Embrapa Clima Temperado, neste critério, sugere a altitude máxima de 50 m para as terras baixas, porém, utiliza-se 150 m de altitude para considerar, também, as terras baixas da Bacia do Rio Santa Maria (RS) e adota-se a declividade até 3% (TRENTIN, 2012), pois este abarca áreas favoráveis ao uso e ocupação, mesmo que apresentando risco de inundação. Para Gomes e Pauletto (2002) e Santos et al. (2009), ocorrem nestes territórios as classes de solo: Gleissolos, Planossolos, Plintossolos, Chernossolos, Vertissolos, Organossolos, Cambissolos, Espodossolos, Neossolos Flúvicos e Neossolos Quartizarenicos, com diferentes graus de hidromorfismo;

c) Substrato-vegetacional – considera como terras baixas as áreas planas (até 3%) sobre terrenos sedimentares do quaternário que estão a 30 m de altitude nas latitudes superiores 24°S (VELOSO et al., 1991; IBGE, 1992, 2012), nas classes de solo já citadas na abordagem anterior.

“terras baixas” no sul do Brasil, embora não atenda a definição que prevaleceu culturalmente e usualmente é empregada, visto que o termo é utilizado de forma generalizada e excede as terras costeiras. Se adotadas abordagens que assumam interesses de um estudo específico, há alterações nas definições mais precisas do termo, o que restringe a extensão e localização destas áreas no globo, seja na costa ou no interior de um continente.

As terras baixas (*lowlands*) são consideradas áreas influenciadas por processos físicos e humanos iniciados em terras altas (*highlands*) (IVES, 2001), sendo ainda reconhecidas por serem planas, baixas e extensas (KLIEN, 2007). Neste sentido, além da altimetria, a declividade e os solos são critérios igualmente importantes para a sua identificação. A análise geográfica de determinada região é necessária para a discriminação e delimitação das terras baixas, independente da abordagem adotada, visto a variabilidade de valores atribuídos aos critérios.

Para fins de pesquisas agropecuárias, as várzeas em áreas planas são as consideradas terras baixas (EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 2012). Várzeas compreendem terrenos mais ou menos baixos junto às margens de rios (ACIESP, 1987), quando estas assumem a forma de planícies aluviais com rios volumosos, sujeitos a extravasamentos periódicos, constituem as planícies de inundação. As terras baixas também são citadas no âmbito da Embrapa como um ecossistema<sup>10</sup> da Região Sul do Brasil por apresentar características diferenciadas em função de atributos físicos dos solos (WENDT et al., 2004) e por ser substrato de diferenciadas vegetações.

## Resultado e Discussão

Os Países Baixos, situados no norte da Europa, demarcam uma região de terrenos planos ou levemente ondulados (sudeste) formado por terras costeiras baixas e terras conquistadas ao mar, os pólderes<sup>9</sup>. As características geomórficas desta região originaram o que se entende por

**Tabela 2.** Considerações Gerais sobre terras baixas (Pesquisa do tipo *Survey*).

Principais características	Contraposições à definição
Áreas baixas	Depende do contexto social, político e econômico.
Solos Hidromórficos (planossolo)	É um termo genérico.
Planícies sedimentares e de inundação	A altitude é relativa.
Declividade plana ou suavemente ondulada	

\* Planossolos, Gleissolos, Chernossolos, Vertissolos, Organossolos, Cambissolos, Espodossolos, Neossolos e Plintossolos.

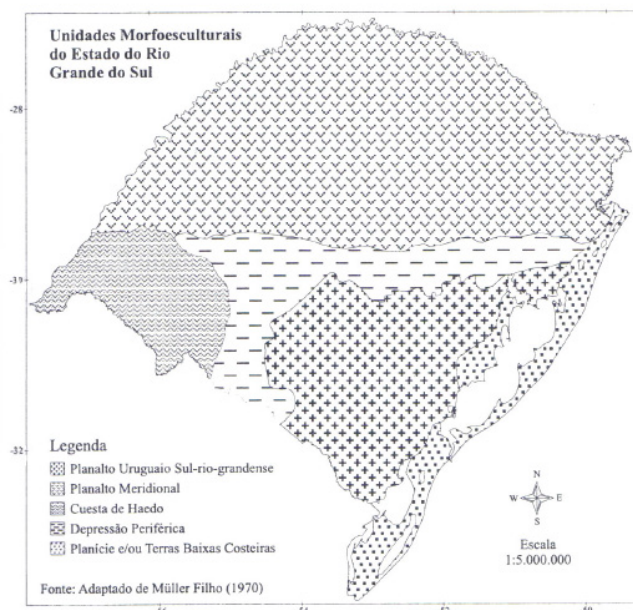
<sup>8</sup> Operações lógicas sobre variáveis ou elementos pré-definidos em formato binário.

<sup>9</sup> Consulado Geral do Reino dos Países Baixos de São Paulo no Brasil <<http://saopaulo.nlconsulado.org/voce-e-os-paises-baixos/perfil-economico-dos-paises-baixos/perfil-economico-dos-paises-baixos/minbuza%3Ashare/o-pais.html>>.

Segundo o resultado da pesquisa realizada com pesquisadores de diferentes áreas, foram apontados alguns pontos (Tabela 2) que auxiliam no atual entendimento de terras baixas, gerando três abordagens distintas que esclarecem o termo.

A abordagem geomórfica de terras baixas possui conotação que prioriza as formas predominantes do terreno. A pesquisa realizada permitiu observar uma comum associação entre a definição de terras baixas à unidade geomórfica de planícies. Características tais como superfícies extensas, planas ou pouco acidentadas, que apresentam fraco declive, onde os processos de acumulação ou deposição de materiais superam o de desgaste ou de erosão, reforça a semelhança entre os termos. Embora as terras baixas não sejam absolutamente planas, devido à incisão de rios e vales ou acumulação de dunas de areia, compreendem domínios como planícies aluviais ou bacias (Amazônia, Mississippi, Volga, Chang Jiang ou Yangtze, Indo-Ganges e Tarim Bacias), bacias de lagos secos (Chade, Eyre) e planícies costeiras (Florida) (MEYBECK et al., 2001). Cabe salientar que em caso de uma área verdadeiramente plana, como sugere Klien (2007) para áreas de terras baixas, considera-se um declive de 0% a 3% (EMBRAPA, 2009, p.242).

Considerando o limite estadual do RS como campo de análise, Ferreira (2009) afirma que as terras baixas representam um dos compartimentos geomórficos da planície costeira, onde os sedimentos provenientes da erosão das terras altas depositam-se em ambientes transicionais e marinhos constituindo sistemas deposicionais do tipo leques aluviais (TOMAZELLI; VILLWOCK, 1995). Severo (2011) citando Kotzian e Marques (2004), indica a localização de terras baixas no Rio Grande do Sul no entorno da Lagoa dos Patos e Lagoa Mirim, desconsiderando parte do que Ross e Santos (1982) propõem para esta porção do Brasil (Figura 1), ou seja, três unidades morfoesculturais: Planície das Lagoas dos Patos e Mirim, Depressão Periférica Sul-rio-grandense e Depressão Periférica da borda leste da Bacia Paraná. A depressão periférica se aplica a terras baixas uma vez que representam, em parte, baixas altitudes, servindo de contraposição às terras altas.



No trabalho de Meybeck et al. (2001) são propostas 15 classes de relevo em uma escala global, podendo ser agrupadas em tipos e subtipos de acordo com várias combinações de rugosidade e de elevação. Seis deles são termos clássicos da geografia: *plains* (planícies), *lowlands* (terras baixas), *platforms* (plataformas), *hills* (montes), *plateaus* (platôs) e *mountains* (montanhas). Neste caso, *lowland* é definido como as áreas mais baixas do continente (200m de elevação máxima). Embora neste estudo seja aplicada uma abordagem puramente quantitativa, muitas das classes de relevo também têm uma conotação genérica.

De acordo com as cotas hipsométricas (ou altimétricas), critério que auxilia na definição geomórfica, a altitude máxima de 200 m enquadra as planícies e parte das depressões (ROSS, 1990) no RS (Figura 2a). Fundamentado nas cotas propostas por Meybeck et al. (2001) para terras baixas, planícies e várzeas, propôs-se 200m de altitude máxima em terrenos com até 3% de declividade. O mapa clinográfico (Figura 2b) apresenta, na primeira categoria, a região do estado com até 3% de declividade, mostrando-se verdadeiramente plana (EMBRAPA, 2009).

<sup>10</sup> Ver definição no Glossário (Anexo II).



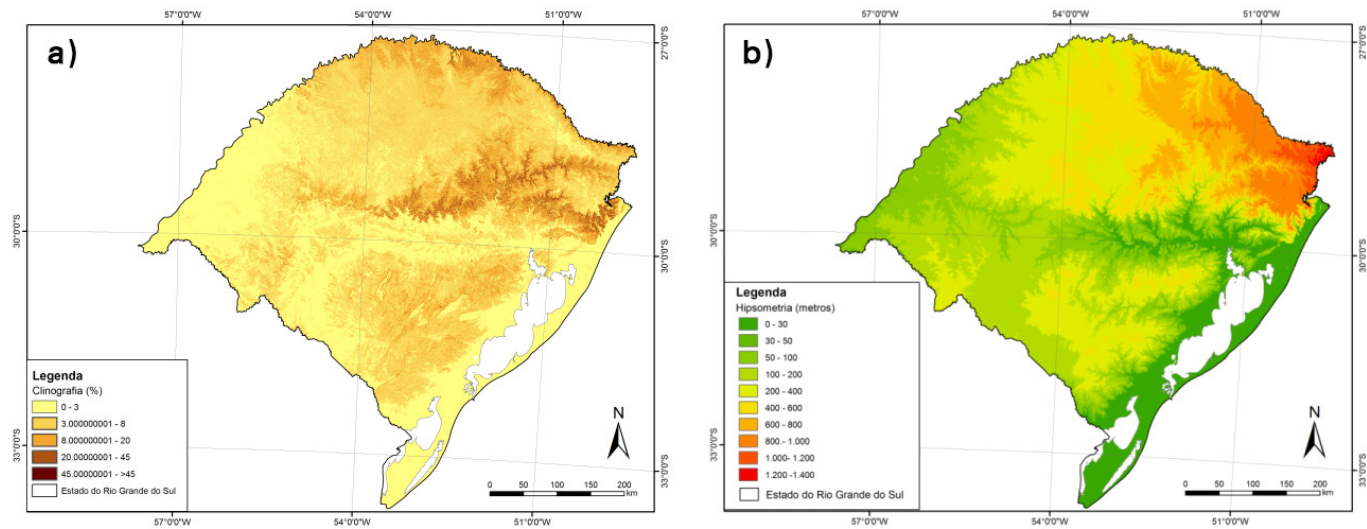


Figura 2. a) Mapa hipsométrico do RS; b) Mapa clinográfico do RS.

A intersecção destes atributos, juntamente com o limite do Rio Grande do Sul, compõe as terras baixas na abordagem geomórfica que totaliza 65.554,06 km<sup>2</sup> (23,31% do território estadual) (Figura 3).

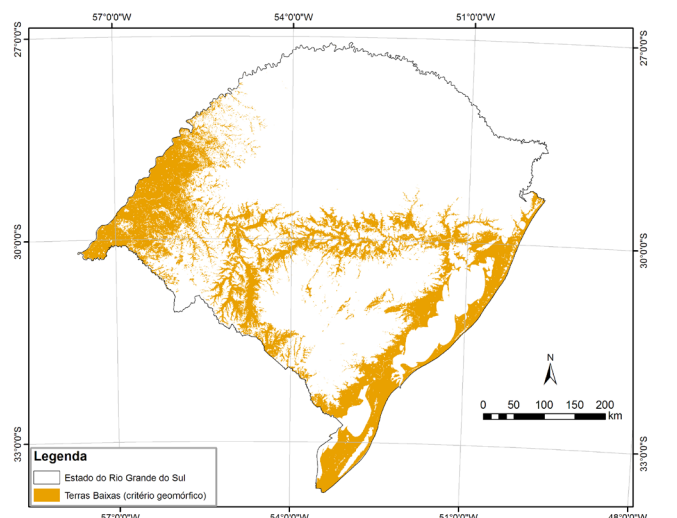


Figura 3. Terras baixas no Rio Grande do Sul (segundo o critério geomórfico).

A abordagem *agronômica* foi fundamentada,

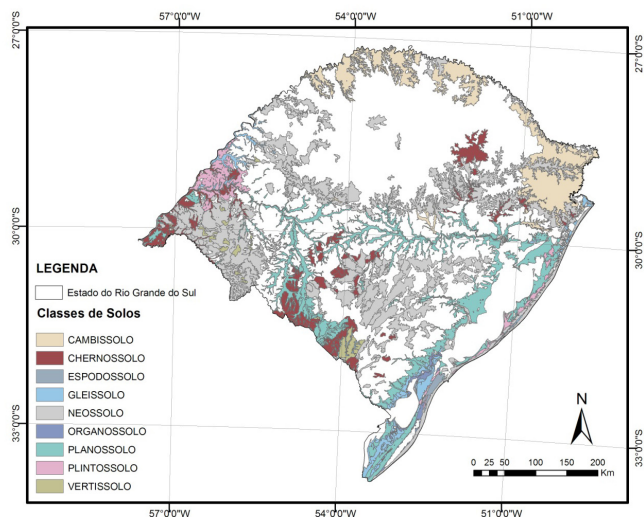
sobretudo, na pesquisa do tipo *survey*, onde pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento (geólogos, agrônomos, agrometeorologistas, geógrafos, etc.) atuantes na região do Município de Pelotas, salientam a agricultura nestas terras (Tabela 3). Neste sentido, é considerada a altitude de 150 m, visto que desta forma as áreas produtivas próximas à bacia do Rio Santa Maria são incluídas. Assim, os solos recentes (sedimentos quaternários) e mal drenados caracterizam as áreas cultivadas pela cultura do arroz na porção sul do estado, mas há também o desenvolvimento na produção de milho e soja nestas terras, além de outras menos evidentes.

No trabalho de Mentnes et al. (2010) acerca dos solos de terras baixas, afirma-se certas limitações quanto às propriedades físicas, que podem ser potencializadas quando essas áreas são cultivadas. Pelo fato de estarem sujeitas à saturação por água ou alagamentos periódicos, alterações no equilíbrio dos elementos e dos compostos do solo ocorrem, desencadeando uma série de mudanças que fazem com que o comportamento desses solos seja completamente diferente do observado

Tabela 3. Uso da Terra em áreas de terras baixas do RS (pesquisa do tipo *Survey*).

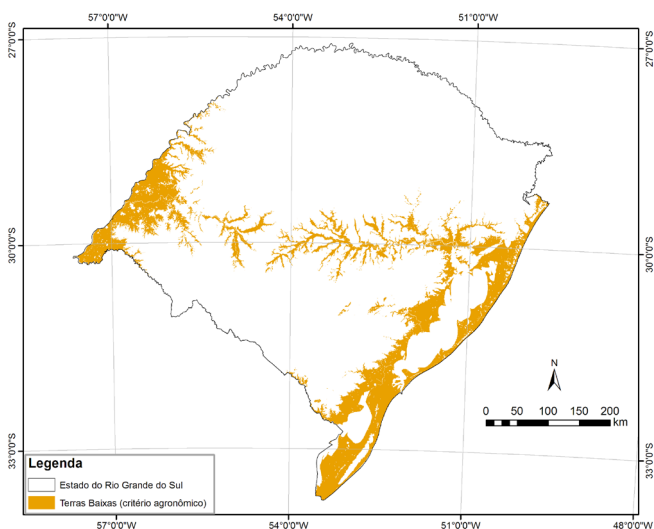
Sistema produtivo		Condicionantes		Alternativas de produção
Pecuária	Agricultura	Sociais	Físicos	Sistema de Drenagem
Bovinos	Arroz	Cultura	Meteorologia	Rotatividade de culturas de grãos e/
	Milho	Economia	Geologia	ou sistema produtivo
	Sorgo	Política		
	Soja			

em ambientes bem drenados (SOUSA, 2006 citado por MENTNES et al., 2010). Nessas áreas, encontram-se Gleissolos, Planossolos, Plintossolos, Chernossolos, Vertissolos, Organossolos, Cambissolos, Espodossolos, Neossolos Flúvicos e Neossolos Quartizarênicos, com diferentes graus de hidromorfismo (GOMES; PAULETTO, 2002; SANTOS et al., 2009) (Figura 4).



**Figura 4.** Mapa de Classe de Solo que ocorrem em Terras Baixas e Várzeas no RS.

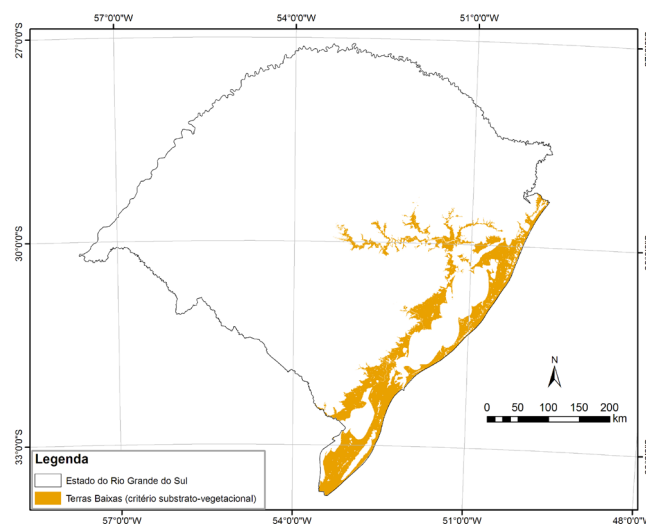
Somada à classe de solos, adota-se a declividade até 3% para a abordagem agrônômica, pois este abarca áreas favoráveis ao uso e ocupação, mesmo que apresentando risco de inundação (TRENTIN, 2012). Neste sentido, 41.284,6 km<sup>2</sup> do território Sul-rio-grandense é considerado terras baixas (14,68%), segundo os critérios agrônômicos (Figura 5).



**Figura 5.** Terras Baixas no Rio Grande do Sul (segundo critério agrônômico).

Terras baixas como substrato-vegetacional assume um enfoque fitogeográfico onde, para Veloso et al. (1991) e IBGE (1992), as terras baixas localizadas entre 24° Lat. S e 32° Lat. S atingem de 5m a 30m de altitude. Nesta definição, Veloso considera a área desde a Amazônia, estendendo-se por todo o Nordeste até proximidades do Rio São João, no Estado do Rio de Janeiro, desconsiderando a porção sul do Brasil devido ao objetivo do seu estudo. Em Roderjan et al. (2002) pode-se aproveitar a definição das terras baixas, agora como hierarquia topográfica, referente à formação de Floresta Ombrófila Densa na planície litorânea paranaense (sul). Para ele, sua formação florestal está situada entre o nível do mar e aproximadamente 20 m de altitude, distribuídas sobre sedimentos quaternários de origem marinha.

Adicionalmente ao critério de solo proposto por Gomes e Pauletto (2002) e Santos (2009) e declividade de 3%, a altimetria adotada para a abordagem substrato-vegetacional (Figura 6) de terras baixas no Rio Grande do Sul alcança máxima de 30m de altitude, totalizando 23.200,7 km<sup>2</sup> do território estadual (8,25%).

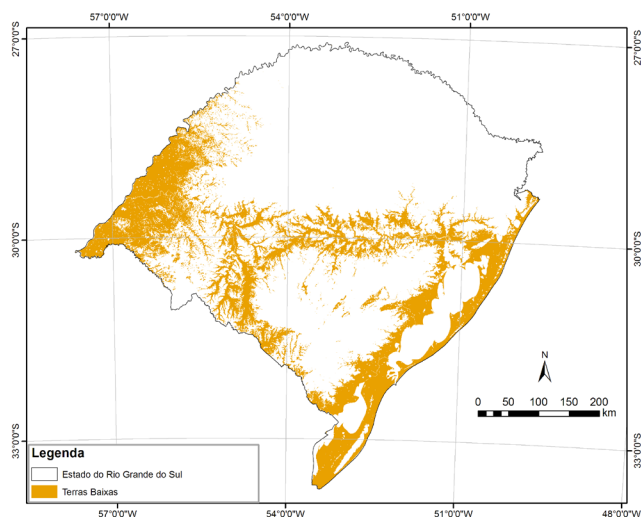


**Figura 6.** Terras baixas no Rio Grande do Sul (segundo critério substrato-vegetacional).

## Conclusão

Associando-se as informações obtidas e referenciadas, três abordagens de análise são propostas para uma primeira aproximação sobre o conceito de terras baixas no Rio Grande do Sul,

atribuindo para os critérios: geomórficos, 23,31% do território estadual; agrônômicos, 14,68% do território estadual; e substrato-vegetacionais, 8,25% do território estadual. Através da união destas três abordagens (Figura 7) há o quadro geral de terras baixas que totalizam 46,25% da área estadual.



**Figura 7.** Terras baixas no Rio Grande do Sul (segundo a soma das abordagens).

O resultado obtido não encerra as discussões sobre o significado das terras baixas, mas contribui para sua correta definição ao fornecer uma primeira aproximação, com a qual se pretende iniciar um processo de construção participativo de sua denotação, para conferir maior precisão e uniformidade a um conceito frequentemente utilizado no contexto de pesquisa.

## Referências

- ANGELY, J. **Dicionário de Botânica**. 2.ed. Curitiba: Instituto Paranaense de Botânica, 1959.
- ARRUDA, M. B. (Org.). **Ecosistemas brasileiros**. Brasília, DF: IBAMA, 2001. 51 p.
- ACIESP. **Glossário de Ecologia**. São Paulo: CNDCT/ FAPESP: Secretaria da Ciência e Tecnologia, 1987. 271 p.
- BABBIE, E. **Métodos de Pesquisas de Survey**. Tradução Guilherme Cezarino. Belo Horizonte: UFMG, 1999. 519 p.
- BURROUGH, P.A. **Principles of geographical information systems for land resources assessment**. New York: Oxford University Press, 1986. 194p.
- CARMO, J. F. **Glossário Técnico do Meio Ambiente**. 225 p. Disponível em: <[http://www.acpo.org.br/biblioteca/01\\_artigos\\_dissertacoes\\_teses\\_manuais/glossarios/glos%E1rio\\_ambiental.pdf](http://www.acpo.org.br/biblioteca/01_artigos_dissertacoes_teses_manuais/glossarios/glos%E1rio_ambiental.pdf)>. Acesso em: 21 nov. 2012.
- CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Mapa hidrogeológico do Estado do Rio Grande do Sul - Escala 1:750.000**. Porto Alegre, 2005. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=114&sid=23>>. Acesso em: 21 nov. 2012.
- REINO DOS PAÍSES BAIXOS. Consulado Geral (Brasil). **O País**. Disponível em: <<http://saopaulo.nlconsulado.org/voce-e-os-paises-baixos/perfil-economico-dos-paises-baixos/perfil-economico-dos-paises-baixos/minbuza%3Ashare/o-pais.html>>. Acesso em: 8 dez. 2012.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2009. 286 p.
- EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. **Estação Experimental Terras Baixas**. Disponível em: <<http://www.cpact.embrapa.br/unidade/baixas.php?submenu=unidade>>. Acesso em: 14 set. 2012.
- ESRI-ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE. **ArcGIS Desktop 9.3**. Redlands, 2008. 1 CD-ROM.
- FEEMA – FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE. **Vocabulário básico de meio ambiente**. 3.ed. Rio de Janeiro: Petrobrás: Serviço de Comunicação Social, 1991. 246 p.
- FEPAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIZ ROESSLER. **Mapa da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 2001. Disponível em: <[http://www.fepam.rs.gov.br/programas/mapa\\_mata.htm](http://www.fepam.rs.gov.br/programas/mapa_mata.htm)>. Acesso em: 28 jul. 2009.

FEPAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIZ ROESSLER.

**Zoneamento ambiental para atividade de silvicultura.** Vol. I e II. Porto Alegre, 2007. Disponível em: <[http://www.fepam.rs.gov.br/biblioteca/zoneam\\_silvic.asp](http://www.fepam.rs.gov.br/biblioteca/zoneam_silvic.asp)>. Acesso em: 28 jul. 2009.

FERREIRA, H. P. L. **Variação dos níveis de base do Sistema Laguna Barreira nas adjacências da Laguna Mirim.** 2009. 121 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

FREITAS, H.; OLIVEIRA, M. SACCOL, A. Z.; MOSCAROLA, J. O Método de Pesquisa Survey. **Revista de Administração da USP**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 105-112, jul./set. 2000. Notas & Comunicações.

GOMES, A. S.; PAULETTO, E. A. **Rotação de Culturas em Áreas de Várzea e Plantio Direto de Arroz.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002. 70 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 89).

GOMES, I. **Geossistemas:** Sistemas e Subsistemas Naturais da Regional Barreiro. Monografia de graduação do curso de Geografia - IGC, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais. Disponível em: <<http://ivairr.tripod.com/>>. Acesso em: 26 nov. 2012.

HASENACK, H.; WEBER, E. (Org.). **Base cartográfica vetorial continua do Rio Grande do Sul – escala 1:50.000.** Porto Alegre: UFRGS: Centro de Ecologia, 2010. 1 DVD-ROM (Série Geoprocessamento, 3).

IBGE. **Levantamento de Recursos Naturais:** folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguiana e SI.22 Lagoa Mirim. Rio de Janeiro: 1986. 796 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 33).

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** Rio de Janeiro: Diretoria de Geociência, 1992. 192 p. (Manuais Técnicos em Geociência, n.1).

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** 2.ed. Rio de Janeiro: Diretoria de Geociência, 2012. 269 p. (Manuais Técnicos em Geociência, n.1).

IBGE. **Malha municipal digital do Brasil.** Situação em 2001. v.2. Projeção Policônica. Rio de Janeiro, 2004. 1 CD-ROM.

IBGE. **Mapa de solos do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE, 2003. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/mapas\\_ibge/tem\\_solos.php](http://www.ibge.gov.br/mapas_ibge/tem_solos.php)>. Acesso em: 26 maio 2008.

IBGE. **Malha municipal digital do Brasil.** Situação em 2001. v.2. Projeção Policônica. Rio de Janeiro, 2004. 1 CD-ROM.

IVES, J. D. **HIGHLAND - LOWLAND INTERACTIVE SYSTEMS.** Canada: FAO - FORC/IYM, 2001. 180 p.

JARVIS, A.; REUTER, H.I.; NELSON, A.; GUEVARA, E. **Hole-filled SRTM for the globe Version 4, CGIAR-CSI SRTM 90m Database.** CGIAR; CSI, 2008. Disponível em: <<http://srtm.csi.cgiar.org>>. Acesso em: 07 out. 2012.

JNCC -JOIN NATURE CONSERVATION COMMITTEE. **Common Standards Monitoring Guidance for Lowland Wetlands Habitats.** London, 2004. 60 p.

KLIEN, E. A Rule-Based Strategy for the Semantic Annotation of Geodata. **Transactions in GIS**, v. 11, n. 3, p. 437-452, June 2007. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-9671.2007.01054.x/abstract>>. Acesso em: 14 set. 2012.

KOTZIAN, H. B.; MARQUES, D. M. **Lagoa Mirim e a Convenção Ramsar:** Um Modelo Para Ação Transfronteiriça na Conservação de Recursos Hídricos. **Rega-Revista de Gestão de Água da América Latina**, Santiago, v. 1, n. 2, p. 101-111, 2004.

MACHADO, J.L.F.; FREITAS, M. A. de. **Projeto Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul:** relatório final. Porto Alegre: CPRM, 2005. 65 p. il. Mapa.

MCHARG, I. **Design with nature.** New York: Jonh Wiley & Sons, 1992. 198 p. (reprint for the 25th anniversary edition).

MARTINELLI, M. L. **Pesquisa qualitativa:** um instigante desafio. São Paulo: Editora Veras, 1999.



MENTNES, M. I.; REICHERT, J. M.; MENTGES, L. R.; XAVIER, A.; GELAIN, N. S.; GUBIANI, P. I. Compressibilidade de um Gleissolo Háptico cultivado com arroz e sob vegetação natural. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 8., 2010, Santa Maria. **A ciência do solo frente à diversidade da agricultura: do Seraqua à Agricultura de Precisão**. Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria, 2010. p. 6.

MEYBECK, M.; GREEN, P.; VOROSMARTY, C. A new typology for mountains and other relief classes. **Mountain Research and Development**, v. 21, n. 1, p. 34-45, Feb. 2001.

OLSON, D. M.; DINERSTEIN, E.; WIKRAMANAYAKE, E. D.; BURGESS, N. O.; POWELL, G. V. N.; UNDERWOOD, E. C.; D'AMICO, J. A.; ITOUA, I.; STRAND, H. E.; MORRISON, J. C.; LOUCKS, C. J.; ALLNUTT, T. F.; RICKETTS, T. H.; KURA, Y.; LAMOUREUX, J. F.; WETTENGEL, W. W.; HEDAO, P.; KASSEM, K. R. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on earth. **BioScience**, v. 51, p. 933-938, 2001.

REUTER, H. I.; NELSON, A.; JARVIS, A. An evaluation of void filling interpolation methods for SRTM data. **International Journal of Geographic Information Science**, v. 21, n. 9, p. 983-1008, 2007.

ROCHA, M. B. B.; ROSA, R. O meio físico e o uso da terra no município de Araxá – MG. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Uberlândia, v. 10, n. 1, 2009.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná. **Ciência e Ambiente**, Santa Maria, RS, v. 24, p. 75-92, 2002.

ROSS, J. L. S. Relevo brasileiro: Uma nova proposta de Classificação. **Revista do Departamento de Geografia**. Faculdade de Filosofia. Letras e Ciência Humanas da Universidade de São Paulo. v. 4, 1990.

ROSS, J. L. S.; SANTOS, L. M. dos. Geomorfologia. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto Radambrasil**. Folha SD.21. Cuiabá. Rio de Janeiro, 1982.

SANTOS, H. G. D.; FIDALGO, E. C. C.; COELHO, M. R.; ÁGLIO, M. L. D.; SANTOS, A. B. Os solos e a cultura do arroz. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 32., 2009. Fortaleza. **O solo e a produção de bioenergia: perspectivas e desafios: anais**. Fortaleza: SBCS, 2009. 1 CD-ROM. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/SOLOSCULTURA\\_000g1ex58ao02wx5ok00gmbp4q8gl6k1.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/SOLOSCULTURA_000g1ex58ao02wx5ok00gmbp4q8gl6k1.pdf)>. Acesso em: 14 set. 2012.

SEVERO, A. C. M.; SPIRONELLO, R. L.; SILVA, J. J. C. da. Análise integrada de áreas agrícolas, a partir da perspectiva geossistêmica: contribuição para gestão de conflitos ambientais. **Revista Geográfica de América Central**, Costa Rica, 2. sem. 2011.

STURMER, S. L. K.; PEDRON, F. A.; GONÇALVES, J. L.; MICHELON, C. R.; AZEVEDO, A. C. de. Mudança textural abrupta em dois Planossolos da Depressão Central do RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31., 2007, Gramado. **Conquistas e desafios da Ciência do Solo brasileira: anais**. Gramado: SBCS, 2007. Disponível em: <[http://w3.ufsm.br/ppgcs/congressos/CBCS\\_Gramado/Arquivos%20trabalhos/Mudan%20E7a%20textural%20abrupta\\_Sidinei%20L..pdf](http://w3.ufsm.br/ppgcs/congressos/CBCS_Gramado/Arquivos%20trabalhos/Mudan%20E7a%20textural%20abrupta_Sidinei%20L..pdf)>. Acesso em: 7 dez. 2012.

SUERTEGARAY, D. M. A.; FUJIMOTO, N. S. V. M. Morfogênese do relevo do Estado do Rio Grande do Sul. In: VERDUM, R.; BASSO, L. A.; SUERTEGARAY, D. M. A. (Org.). **Rio Grande do Sul: paisagens e territórios em transformação**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

SUGUIO, K. **Dicionário de geologia marinha: com termos correspondentes em inglês, francês e espanhol**. São Paulo: T. A. Queiroz, 1992. (Biblioteca de Ciências Naturais, v. 15).

TOMAZELLI, L. J.; VILLWOCK, J. A. **Geologia Costeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 1995. Notas técnicas do CECO-IG-UFRGS.

TRENTIN, C. B. **Análise da ocorrência de enchentes na área de abrangência do rio Jacuí/RS com a utilização de imagens Modis e dados SRTM**. Rio Grande do Sul. Disponível em: <[http://plutao.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/plutao%4080/2008/12.18.16.19/doc/Trab.completo\\_Carline\\_SLAGF%20An%C3%A1lise%20da%20Ocorr%C3%Aancia%20de%20Enchentes%20...pdf](http://plutao.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/plutao%4080/2008/12.18.16.19/doc/Trab.completo_Carline_SLAGF%20An%C3%A1lise%20da%20Ocorr%C3%Aancia%20de%20Enchentes%20...pdf)>. Acesso em: 07 dez. 2012.

USDA. **Ecoregions**. In Fs. fed. Disponível em: <<http://www.fs.fed.us/rm/ecoregions/>>. Acesso em: 21 nov. 2012

USDA. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. **National soil survey handbook**: title 430-VI. Disponível em: <<http://soils.usda.gov/technical/handbook/>>. Acesso em: 10 dez. 2012.

VELOSO, H.P.; RAGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991.

XIMENES, A.C.; AMARAL, S.; VALERIANO, D.M. **O conceito de ecorregião e os métodos utilizados para o seu mapeamento**. INPE, 2009. Disponível em: <<http://mtc-m19.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m19%4080/2009/11.30.14.10/doc/v1.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2012.

WENDT, Q.; CAETANO, V. da R.; BRANCAO, N.; SCHEEREN, P.L.; TOESCHER, C.F.; MARCHEZAN, E. **Criação e avaliação de cultivares e linhagens de trigo adaptados a solos hidromórficos na região de clima temperado do Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 10).

## ANEXO I

### Questionário sobre Terras Baixas

O que se entende por terras baixas?

A definição de terras baixas é única?

Quais suas principais características?

O que distingue terras baixas de:

- Planície
- Várzea

O que se entende por ecossistema de terras baixas?

Há uma altitude média?

Qual percentual de declividade se considera terras baixas?

Há alguma litologia que a caracterize?

Quais os solos que predominam?

Que tipos de uso da terra seriam apropriados?

O que diferencia as terras altas e terras baixas?

As condições climáticas influenciam no seu uso?

## ANEXO II

### Glossário

#### 1. Terras baixas

“Termo informal, genérico e impreciso para os territórios de baixa altitude, especialmente aqueles próximos à costa, incluindo, porém, os interiores próximos ao nível do mar. b) (não preferencial) termo genérico e impreciso para as paisagens mais baixas e planas em relação às regiões circunvizinhas.” (USDA, 2012).

#### 2. Ecorregião

“Grandes unidades territoriais que contêm um conjunto distinto de comunidades naturais e espécies, com limites que se aproximam à extensão das comunidades naturais anteriores às mudanças do uso e cobertura destas terras.” (OLSON, 2001)

“Áreas relativamente homogêneas que possuem condições ambientais similares. Embora exista consenso que as ecorregiões representam um mosaico de ecossistemas relativamente homogêneos quando comparadas com as regiões adjacentes, ainda não há um acordo conceitual

e metodológico para reconhecer e identificar as ecorregiões.” (XIMENES et al., 2009)

“Representa um território geograficamente definido, constituído por comunidades naturais que compartilham a grande maioria de suas espécies, a dinâmica ecológica, as condições ambientais e cujas interações ecológicas são cruciais para sua persistência a longo prazo.” (ARRUDA, 2001)

### 3. Bioma

“Comunidade principal de plantas e animais associada a uma zona de vida ou região com condições ambientais principalmente climáticas, estáveis. Exemplo: floresta de coníferas do Hemisfério Norte.” (SUGUIO, 1992)

“Ampla conjunto de ecossistemas terrestres, caracterizados por tipos fisionômicos semelhantes de vegetação com diferentes tipos climáticos.” (ACIESP, 1987)

“A unidade biótica de maior extensão geográfica, compreendendo várias comunidades em diferentes estágios de evolução, porém denominada de acordo com o tipo de vegetação dominante: mata tropical, campo, etc.” (FEEMA, 1991)

### 4. Ecossistema

“Conjunto integrado de fatores físicos, ecológicos e bióticos que caracterizam um determinado lugar, estendendo-se por um determinado espaço de dimensões variáveis. É uma totalidade integrada e sistêmica, que envolve fatores abióticos e bióticos, em sua funcionalidade e sutis processos metabólicos.” (ACIESP, 1987)

“Unidade ecológica composta pelos elementos vivos, além dos fatores inorgânicos (físicos e químicos) que influem no ambiente. Portanto, o ecossistema é o resultado da interação entre o sistema biológico, químico e físico dos ambientes naturais.” (SUGUIO, 1992)

“Sistema aberto que inclui, em certa área, todos os fatores físico e biológicos (elementos bióticos e abióticos) do ambiente e suas interações, o que

resulta em uma diversidade biótica com estrutura trófica claramente definida e na troca de energia e matéria entre esses fatores.” (FEEMA, 1991)

### 5. Geossistema

“Potencial ecológico de determinado espaço no qual há uma exploração biológica, podendo influir fatores sociais e econômicos na estrutura e expressão espacial.” (SOTCHAVA, 1963 citado por GOMES, 2012)

“Caracteriza o geossistema como sendo parte de um sistema aberto, homogêneo e ‘espacial natural’ e distinguido por três aspectos que são a sua morfologia (expressão física do arranjo dos elementos e da consequente estrutura espacial), sua dinâmica (fluxo de energia e matéria que passa pelo sistema e que varia no espaço e no tempo), e sua exploração biológica (flora, fauna e o homem). Para ele geossistema é: “parte da geosfera e, numa perspectiva vertical, engloba as camadas superficiais do solo ou pedosfera, a superfície da litosfera com os elementos formadores da paisagem, a hidrosfera e a baixa atmosfera”. (TROPPMAIR, 1989 citado por GOMES, 2012)

### 6. Meio

“Corpo ou ambiente em que se passam fenômenos especiais. Substância sólida, líquida ou gasosa, dentro da qual vivem os seres. Conjunto de circunstância sob as quais se acha o ser.” (ANGELY, 1959)

“Termo que se refere às condições nas quais um organismo vive. Conjunto de fatores físicos no qual os organismos estão inseridos. É a matéria que circunda o organismo e com a qual mantém importantes intercâmbios. Trata-se dos conjuntos de fatores abióticos nos quais os organismos vivos são condicionados, sobrevivem e dependem.” (ACIESP, 1987)

### 7. Ambiente

“Conjunto de condições que envolvem e sustentam os seres vivos no interior da biosfera, incluindo

clima, solo, recursos hídricos e outros organismos. É a soma total das condições que atua sobre os organismos. Os fatores ambientais são de ordem física, química, edáfica, climática, hídrica e biótica.” (ACIESP, 1987)

“Soma dos inúmeros fatores que influenciam a vida dos seres vivos. O mesmo que meio e ambiência. Conjunto das condições externas ao organismo e que afetam o seu crescimento e desenvolvimento. Conjunto de condições que envolvem e sustentam os seres vivos no interior da biosfera, incluindo clima, solo, recursos hídricos e outros organismos. Soma total das condições que atuam sobre os seres vivos.” (CARMO, 2012)

## 8. Meio ambiente

“Meio ambiente é o conjunto de condições, leis, influência e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas.” (Lei 6938 de 31.08.81 citada por FEEMA, 1991)

“Conjunto de todas as condições e influências externas circundantes, que interagem com um organismo, uma população, ou uma comunidade.” (ACIESP, 1987)

### Comunicado Técnico, 313

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Clima Temperado**

**Endereço:** BR 392, Km 78, Caixa Postal 403  
Pelotas, RS - CEP 96010-971

**Fone:** (053)3275-8100

[www.embrapa.br/clima-temperado](http://www.embrapa.br/clima-temperado)  
[www.embrapa.br/fale-conosco](http://www.embrapa.br/fale-conosco)



**1ª edição**

1ª impressão (2015): 30 exemplares

### Comitê de Publicações

**Presidente:** Ana Cristina Richter Krolow

**Secretária-Executiva:** Bárbara Chevallier Cosenza

**Membros:** Ana Luíza Barragana Viegas, Apes Falcão Perera, Daniel Marques Aquini, Eliana da Rosa Freire Quincozes, Marilaine Schaun Pelufê.

### Expediente

**Revisão do texto:** Ana Luíza B. Viegas

**Normalização bibliográfica:** Marilaine Schaun Pelufê

**Tratamento de imagem/Editoração eletrônica:** Manuela Coitinho (estagiária)